Dottersack und Placenta

des

Kalong (Pteropus edulis, L.)

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde der hohen philosophischen Fakultät
der königl. bair. Friedrich-Alexander-Universität zu Erlangen

vorgelegt von

Rudolf Göhre
aus Wurzen.

Mit einer lithographirten Tafel.

Wiesbaden.
C. W. Kreidel's Verlag.
1892.

Dottersack und Placenta

des

Kalong (Pteropus edulis, L.)

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde der hohen philosophischen Fakultät
der königl. bair. Friedrich-Alexander-Universität zu Erlangen

vorgelegt von

Rudolf Göhre
aus Wurzen.

Mit einer lithographirten Tafel.

Wiesbaden.
C. W. Kreidel's Verlag.
1892.

Die folgenden Mitteilungen sind bereits ausführlich als sechster Abschnitt in »Selenka's Studien über Entwickelungsgeschichte der Tiere«, Heft V 2, veröffentlicht; zu genauer Orientierung wird auf diese, in Sonderheit die erschöpfenden Abbildungen verwiesen.

Buchdruckerei von Carl Ritter in Wiesbaden.

Die folgenden Mitteilungen geben Aufschluss über die embryonalen Nährorgane des sundanesischen fliegenden Hundes. Lage und Beschaffenheit der scheibenförmigen Placenta, sowie das Verhalten des Dottersackes erinnern durchaus an die gleichen Gebilde der einheimischen Fledermäuse und bekräftigen damit die längst vermutete, öfter aber auch angezweifelte Verwandtschaft der frugivoren Flattertiere mit den insektivoren.

Herr Professor Dr. Selenka gewann auf Java das Untersuchungsmaterial von Pteropus, und es wurde mir durch seine Liebenswürdigkeit der angenehme Auftrag, Teil zu nehmen an der Bearbeitung der Ontogenie dieses Tieres, speziell der späteren, in der Entwickelung weiter fortgeschrittenen Stadien. — Ich fühle mich meinem verehrten Lehrer für alle mir dabei zu Teil gewordene Unterstützung, für die Anleitung und Einführung in das mir früher ferner gelegene Gebiet der Entwickelungsgeschichte zu wärmstem Danke verpflichtet. Auch Herrn Privatdozenten Dr. Fleischmann muss ich Dank sagen für mir immer bereitwilligst gewährte selbstlose Unterstützung.

Voraufschicken möchte ich einige Bemerkungen über die Klassifizierung und den Bau des Pteropus edulis.

Den Chiroptera insectivora gleichen die Frugivora, zu denen der Kalong, Pteropus edulis, gehört, ausserordentlich. Die Körperform, die auffallende Umwandlung der vorderen Extremitäten durch enorme Verlängerung ihrer Knochen sind beiden gemeinsame Eigentümlichkeiten. Ebenso verbindet die Flughaut die Finger bis an ihre Spitze vollständig mit einander, lässt jedoch den Daumen

frei. Derselbe wird zwar durch Fehlen der dritten Phalange etwas verkürzt, ist aber ausserordentlich stark und kräftig, wodurch er zum Klettern, seiner hauptsächlichsten Verwendung, gut geeignet erscheint. Von den Vordergliedmafsen breitet sich die Flughaut auf die Seiten des Rumpfes aus; die hinteren Extremitäten werden jedoch nur von einer schmalen Falte umfasst. Das Organ kann schirmartig zusammengefaltet und an den Rumpf angelegt werden.

Die Behaarung, die übrigens an der Flughaut, den Füssen und Ohren fehlt, ist braun bis schwarz gefärbt, dunkler am Rücken, heller am Kopf, Hals und Bauch; auch die Flughaut ist dunkelbraun bis schwarz gefärbt.

Der Kopf trägt lange, zugespitzte Ohren und erinnert in seiner Form und Physiognomie ausserordentlich an den Hund oder Fuchs, daher auch der Name „Flederhund".

Die Milchdrüsen sind, wie bei anderen Chiropteren, an der Brust gelegen. Das einzige Junge saugt sich an denselben fest, mit den Vordergliedmafsen sich ankrallend und wird ausserordentlich lange, bis zur vollen Entwickelung, von der Mutter umhergetragen.

Wie bei den Insectivoren, so ist auch beim Kalong der Uterus zweihörnig; er hat einen kurzen, gemeinsamen Körper, der mit einem Cervix in die Scheide einragt.

Die Kalongs sind, wie die Fledermäuse, Nachttiere; sie schlafen tagsüber, oft zu vielen hunderten vereinigt, auf hohen Bäumen, an den Hintergliedmafsen aufgehängt. Mit beginnender Dunkelheit werden sie lebhaft. Sie bewegen sich sehr gut im Fluge, kriechen und klettern aber auch recht gewandt, indem sie sich mit den Krallen der vorderen Extremitäten einhaken und den Körper nachziehen.

Abgesehen von den Grössenunterschieden — der Körper des Kalong ist ungefähr 40 Centimeter lang und hat eine Spannweite der Flughaut bis zu 150 Centimetern — sind noch einige andere Unterschiede der Chiroptera frugivora und insectivora aufzustellen. Es ist bekannt, dass die Ernährung der Chiropteren eine ganz verschiedene ist und zur systematischen Trennung in frucht- und insektenfressende Flattertiere geführt hat. Demgemäss sind

auch die Zähne verschieden; die Eckzähne der Insectivora sind stärker und kräftiger gebaut als die der Frugivora, die Reibflächen der Backenzähne bei den ersteren spitzhöckerig, sehr scharf, bei den letzteren hingegen breit und stumpfhöckerig. Das Gebiss von Pteropus edulis geht aus folgender Zahlenform hervor:

$$\frac{2 \quad 1 \quad 2 \,.\, 3}{1 \quad 1 \quad 3 \,.\, 3}.$$

Ein weiteres Unterscheidungsmoment liegt in der Bekrallung der Finger. Bei allen Chiropteren tragen sämtliche Zehen der Hintergliedmafsen ziemlich starke Nägel. Von den Vordergliedmafsen besitzt bei den Fledermäusen nur der Daumen, bei den Kalongs ausser diesem auch der Zeigefinger einen krallenartigen Nagel.

Während ferner bei Pteropus kein Schwanz vorhanden ist, auch die geringste, äusserliche bemerkbare Anlage desselben fehlt, haben die Fledermäuse einen solchen, wenn auch rudimentärer Art.

Was nun die Entwickelung betrifft, so scheint die Übereinstimmung zwischen den insekten- und fruchtfressenden Handflüglern in dieser Beziehung ebenso gross zu sein, wie die Übereinstimmung in der Gestalt. Darauf deuten die nachfolgenden Angaben hin.

Das von Java und den benachbarten Koralleninseln stammende, von Ende Juli bis Ende August erbeutete Material bietet ungefähr 25 verschiedene Entwickelungsstufen, die zwar keine fortlaufende Serie bilden, sondern in der mittleren Periode der Entwickelung eine Lücke lassen, es dennoch aber ermöglichten, die Anlage und Umformung der wichtigsten embryonalen Nährorgane, des Dottersackes und der Placenta, zu erkennen.

Der mühevollen Erbeutung des Materiales entsprechend, unterlag auch dessen Konservierung einigen Schwierigkeiten. Für die Färbung und für Schnittserien allein geeignet waren die in Spiritus und in Müller'scher Flüssigkeit konservierten Uterussegmente; fast unbrauchbar erwiesen sich dagegen die in Salpetersäure aufbewahrten. Für die Färbung der Präparate wurde teils Boraxcarmin, teils Hämatoxylin nach Böhmer oder Alauncarmin benutzt.

Unter den bereits angeführten Verhältnissen konnte von einer Feststellung des Alters der Embryonen nicht die Rede sein. Zur Orientierung über dasselbe muss ich mich beschränken, einzig und allein die Grössenverhältnisse der Uterussegmente anzugeben.

Da ich nur die späteren Entwickelungsstadien des Kalong bearbeitet und nur vergleichsweise junge Keimblasen ins Bereich meiner Untersuchungen gezogen habe, beabsichtige ich, eine genaue Beschreibung des ältesten Entwickelungsstadiums vorauszuschicken und darnach auf jüngere Stadien zurückzugreifen, um Anlage und Umbildung der Eihäute und der Placenta, ihre Lageverhältnisse zu einander und zum Embryo auseinander zu setzen.

I. Das älteste Entwickelungsstadium.

Uterus und Fötus.

Das anscheinend älteste, das grösste der vorhandenen Uterussegmente (Fig. 1 u. 2) ist 7,5 Centimeter lang, 6 Centimeter breit und 5 Centimeter hoch. Die scheibenförmige Placenta ist mesometral gelegen, ihre äussere Abgrenzung (Fig. 1 R) eine sehr scharfe und besonders auffällig gegenüber der übrigen, papierdünn gewordenen Uteruswand. Die Eröffnung derselben wurde vom Cervix uteri her an der antimesometralen Curvatur vorgenommen. An der gesammten, antiplacentar gelegenen Uteruswand lagen die miteinander verklebten Eihüllen derselben innig an (Fig. 2 Am, All", Ut), mit Ausnahme einer kleinen Partie an der Einschnittstelle. Infolge dessen wurden die Eihüllen in Gemeinschaft mit der Uteruswand längs zerschnitten, so dass der Embryo freiliegt. Eine künstliche Trennung der verschiedenen Embryonalhüllen ist allerdings mit wenig Schwierigkeiten zu bewirken; am Rande der Placenta weichen dieselben von der Mucosa uteri zurück, und darauf ist eine weitere Trennung der Schichten in Amnion und Allantois zu beobachten, wie wir später sehen werden.

Der Embryo ist weit vorgeschritten in der Entwickelung; seine Körperformen sind bereits in charakteristischer Form völlig ausgebildet. Er ist bedeckt von einer Schicht Schleim oder Eiweissgerinnsel. Die leicht abhebbare Epidermis ist hell- bis schwarzbraun gefärbt, die Krallen sind hart, und in der Nacken- und Rückengegend macht sich der erste Anflug von Haaren bemerkbar. Der Körper ist stark gekrümmt und hat eine Länge von 8 Centimeter, eine Dicke und Rückenbreite von ungefähr 4,5 Centimeter. Der charakteristisch gebildete Kopf ist zwischen die Vordergliedmafsen eingezogen, das Kinn der Brust angedrückt und von der Flughaut fasst völlig bedeckt; die hinteren Gliedmafsen sind fest an den Leib angezogen.

Die Bauchfläche des Embryos ist genau gegen die Placenta gerichtet und derselben sehr nahe angelagert, während der Rücken antimesometral liegt. Der Kopf sieht nach dem Cervix uteri hin, während das Körperende ovarialwärts gerichtet ist.

Der Nabelstrang (Fig. 1 u. 2 N) misst ungefähr 5 Centimeter, ist 7 Millimeter dick und in drei Viertel bis ganzer Umdrehung von links nach rechts spiralig gewunden. Derselbe tritt etwas seitlich, näher der Peripherie als dem Centrum der Placenta an dieselbe heran. Er ist scheidenartig umhüllt von Amnion und enthält drei Arterien und zwei Venen; von diesen Gefässen kommen zwei Arterien als Arteriae umbilicales von der Allantois (Fig. 1 Allg), das Blut vom Embryo in die Placenta führend, während in einer Vene, Vena umbilicalis, das Blut zur Frucht zurückfliesst; eine Arterie und eine Vene entfallen auf den Dottersack, nämlich die Vena und Arteria omphalo-mesenterica. Allantoisgang und Dottersackkanal sind zurückgebildet und als Lumina in der Nabelschnur nicht mehr nachzuweisen.

Nach Durchschneidung des Nabelstranges und Abhebung des Embryos wurden die Eihäute, welche der Uteruswand am nicht placentaren Teile anhafteten, vom Rande der Placenta aus durchschnitten. Im Bereiche der letzteren, vom Rande ungefähr einen Centimeter entfernt, ist die Trennung der in der übrigen Ausdehnung

miteinander verlöteten Eihüllen, Amnion und Allantois, zu beobachten (Fig. 1).

Das Amnion stellt eine geschlossene Blase von ziemlich dünner, durchscheinender Wandung dar. Vom Körper des Embryos ist dasselbe durch seinen Inhalt, den Liquor amnii, abgedrängt worden und hat sich im dorsalen Bereiche des Embryos dem antimesometral gelegenen (soliden) Teile der Allantois angelegt (Fig. 2 Am). Nach der Bauchseite des Embryos zu, am Rande der Placenta, löst sich das Amnion von der Allantois (Fig. 2). Am Hautnabel ist das Amnion mit dem Bauche des Embryos verbunden.

Die Allantois lässt einen Hohlraum nur in geringer Ausdehnung erkennen; in diesem ältesten Stadium beträgt der Durchmesser des im Bereiche des Nabelstranges gelegenen Lumens ungefähr 1,5 Centimeter (Fig. 2 Allh). Vom Rande des Hohlraumes an ist die placentar gelegene äussere Wand der inneren angelötet, doch so, dass mikroskopisch beide Wandungen noch deutlich voneinander zu unterscheiden sind (Fig. 2 All'). Die Allantois ist an der gesammten konkaven Fläche der Placenta innig mit ihr verbunden. Am Rande derselben hört die Doppelwandigkeit der Allantois auf, sie ist weiterhin im vollen Eikugelumfange zu verfolgen als einfache, solide Platte, der nach innen das Amnion anliegt (Fig. 2 All'').

Die Vaskularisation der Allantois ist in Anbetracht ihrer Funktion, die Ernährung des Embryos von der Placenta aus zu vermitteln, eine sehr bedeutende. Diesem Placentarkreislaufe dienen zwei starke arterielle Gefässe (mit sehr starker aus Quer- und Längsfasern bestehender Muskelhaut [Fig. 1 Allg]), die nach ihrem Austritte aus dem Nabelstrange sich sofort dichotomisch verteilen, und ferner eine weite Vene, die sich zuerst in zwei Hauptäste gabelt, um dann in weiterer Verzweigung den Arterien auf ihrem charakteristischen Verlaufe zu folgen.

Dottersack.

In dem oben beschriebenen exoembryonalen, an der Placenta gelegenen Hohlraume (Fig. 2 Ex), gebildet durch Auseinanderweichen

der im übrigen Verlaufe verlöteten Eihüllen, Amnion und Allantois, ist der Dottersack (Fig. 1 u. 2) gelegen. Dies Organ macht seiner Natur nach einen sonderbaren Eindruck, und seine Deutung war mit einigen Schwierigkeiten verknüpft, die noch erhöht wurden durch den Mangel jener Entwickelungsstufen, in welche der Beginn der Umbildung dieser Eihülle fällt. Ein einziger Uterus gab darüber Aufschluss, und es wurde mit Sicherheit seine Natur als Dottersack erkannt. Derselbe hat allerdings eine bedeutende, bisher wohl kaum beobachtete Umwandlung erfahren: er stellt ein solides Gebilde dar, das auf den ersten Blick den Eindruck von drüsigem Gewebe macht. Seine Gestalt ist scheibenförmig, unregelmäfsig rundlich, von grauweisser Farbe. Bei sehr mürber, bröckeliger Konsistenz ist bereits makroskopisch ein lappiger Bau zu erkennen. Der Durchmesser beträgt ungefähr $3^1/_2$ Centimeter, die Dicke in der Mitte $^1/_2$ Centimeter, die nach den Rändern zu allmählich sich verjüngt.

Die Lage des Dottersackes (Fig. 1 u. 2) in dem exoembryonalen Raume ist nicht konzentrisch: das Gebilde ist an seiner Peripherie mit dem Nabelstrange verbunden, beidseitig umgreifen denselben lappige Fortsätze, füllen aber den Hohlraum auf dieser Seite nicht völlig aus. Anders liegen die Verhältnisse an der entgegengetzten Seite, hier füllt das Organ die Höhlung vollständig aus, ja es sind sogar, augenscheinlich infolge Raummangels, die Ränder umgeschlagen und übereinander gefaltet, und zwar nach der konkaven Fläche zu. Seine Lage zum Embryo ist eine einseitige und zwar links von demselben, gegen dessen Kopf hin gerichtet. Auf einem Querschnitte durch den Dottersack ist die lappige Natur desselben zu erkennen; im Centrum, gewissermafsen ein Gerüst darstellend, liegt ein Bindegewebsstrang, der Gefässe führt. Ein Lumen, eine Dottersackhöhle ist nicht vorhanden, auch nicht mehr im Dottersackstiele. Auf Querschnitten desselben sind zwei Gefässe, ein arterielles und ein venöses zu finden.

Um den Bau des Dottersackkuchens festzustellen, wurde ein Stück desselben nebst Nabelstrang und anhaftenden Teilen von Amnion und Allantois abgelöst, gefärbt und parallel dem Nabelstrang in Schnitte zerlegt. Auf diesen Schnitten sind zwei Zell-

formen zu unterscheiden: grossblasige, blasse Zellen mit vollen, runden Kernen, die hier und da noch Mitosen erkennen lassen, liegen in kleinen Häufchen zusammen; diese sind begrenzt von spindelförmigen, durch gegenseitigen Druck abgeplatteten Zellen, in ein-, seltener mehrschichtiger Lage. Erstere sind offenbar anzusehen als Entodermzellen, letztere als Zellen des Mesoderms. Die auf diese Weise gebildeten Läppchen legen sich zu grösseren Lappen zusammen, die ebenfalls von mehrschichtigem Mesoderm umgeben sind, das, weil freier liegend, mehr kubische bis cylindrische Form hat. Hierdurch entsteht ein drüsenartiges System von Lobi, die an der Basis und zum Teil auch an ihren Seitenflächen untereinander zusammenhängen. In den Schnitten sind im Centrum des Organes bis an dessen Spitze grössere Gefässe in Quer- und Tangentialschnitten getroffen.

Placenta.

Die deciduate Placenta ist scheibenförmig, discoidal und liegt mesometral. In dem untersuchten ältesten Stadium hat dieselbe einen Durchmesser von ungefähr 5 und eine Dicke von $1^1/_2$ Centimetern. Nach den Rändern zu verjüngt sich dieselbe sehr allmählich und geht in die papierdünn gewordene Uteruswand über (Fig. 2 P). Vom Mesometrium aus treten zwei starke Gefässe, eine Arterie und eine Vene, an die Placenta heran.

In einem durch das Centrum geführten halbmondförmigen Querschnitt der Placenta zeigt dieselbe einen auffälligen, radiär streifigen Bau. Durch zwei tiefe Riffe ist dieselbe in drei ziemlich gleiche Teile getrennt; in den Buchten verlaufen sehr starke Gefässe der Allantois und senden von hier aus ihre Äste in die Placenta hinein.

Der mikroskopische Befund der Placenta ist folgender: der Uteruswand, die sich zusammensetzt aus Serosa, äusserer circulärer und innerer longitudinaler Muskelschicht, legt sich ohne besondere Abhebung die Placenta an. Nach der Verschiedenheit der Gefässe kann man drei Schichten an ihr beobachten: eine äussere mit vielen, sehr weiten, längs- und quergeschnittenen Gefässen, welche die erste Verzweigung der vom Mesometrium aus eintretenden mütter-

lichen Arterie darstellt. Von dieser Schicht gehen stark gewundene, kapillare Gefässzweige ab, die sich radiär anordnen und untereinander anastomosieren. Durch Vereinigung der radiären Kapillaren wird die dritte, zu innerst gelegene Schicht der Placenta dargestellt. In die Lücken dieses Gefässbalkengerüstes hinein ist das Chorion in soliden Strängen gewuchert, dem später die Allantois mit Gefässen gefolgt ist. Die Zotten liegen zwischen den radiären Kapillaren, stellen gleichsam deren Gerüst dar, folgen ihrem Verlaufe und verästeln sich wie diese, dringen jedoch nicht ganz bis zur äusseren Schicht der weiten Gefässe vor.

Uterindrüsen waren im Bereiche der Placentascheibe nicht vorhanden, eine Thatsache, die nicht auffällt bei der frühen Umbildung der zur Placenta bestimmten Schleimhautpartie des Uterus. Ich werde auf diese Verhältnisse später zurückkommen.

Genauere Untersuchungen der einzelnen Schichten ergaben folgendes:

1. Innerste Schicht. Dies Gefässbalkenwerk, subchoriale Stratum ist begrenzt von spindelförmigen Zellen, den Endothelien. Diese bilden keine abgeschlossene Wandung, nach ihrem vereinzelten, lückenhaften Auftreten auf Längsschnitten ist die Schicht als ein Maschenwerk von Endothelien anzusehen. Denselben schliesst sich eine Schicht grossblasiger, dichtgelagerter, durch gegenseitigen Druck polyedrisch gewordener Zellen an. Die Zellleiber sind blass, die Kerne jedoch sehr dunkel gefärbt und gross. Diese Zellen sind ohne Zweifel aufzufassen als modifizierte Bindegewebszellen, entstanden durch Umbildung des ehedem interglandulären Bindegewebes der Uterinschleimhaut.

Der Bindegewebsschicht legt sich, die Verbindung des mütterlichen mit dem fötalen Gewebe herstellend, ein ein- oder mehrschichtiges Lager von Ektodermzellen sehr innig an. Die Form dieser Zellen ist kubisch bis niedrig-cylindrisch, ihr Zellleib, wenn auch, nach Färbung mit Hämatoxylin, blasser als die sehr stark tingierten Kerne, ist doch von dunklerer Färbung als der der Binde-

gewebszellen; diese kompaktere Ektodermzellenschicht tritt infolge dessen sofort hervor.

Von dieser Zellschicht sind infolge von Schrumpfungen die Allantoiszotten zurückgetreten. Dieselben liegen eigentlich den anfänglich soliden Ektodermwucherungen fest an; sie höhlen die letzteren durch Einwucherung aus, und die fötalen Blutgefässe werden dadurch in die materne Placenta eingeführt.

Uterusepithel ist an der innersten Schicht, dem subchorialen Stratum der Placenta nicht aufzufinden, dasselbe ging offenbar zu Grunde während der frühzeitigen Umbildung der Uterusschleimhaut und verschwand mit der Degeneration der Schleimhautdrüsen im Bereiche der zukünftigen Placenta, wie bereits hervorgehoben.

2. Die zweite Schicht bildet die Gefässzone kapillärer Natur. Ihren radiär angeordneten Kapillaren fehlt der Endothelbelag vollständig, die Begrenzung bilden vielmehr die schon erwähnten, dickleibigen Bindegewebszellen in ein- oder zweischichtiger Lage. Diesen liegt dann eng das Gewebe embryonalen Ursprunges an; dasselbe reicht nicht bis zum äusseren Rande der Kapillaren, sondern nur bis ungefähr drei Vierteln deren Länge. Von da an verlieren die Radiärgefässe ihren kapillaren Charakter, ihre Lumina werden weiter und die Entfernungen zwischen den einzelnen Gefässen grösser. Die Lücken werden ausgefüllt von Conglomeraten der oben genannten Bindegewebszellen. Die zu beobachtenden Kernteilungsfiguren dieser Zellen deuten auf die Wichtigkeit derselben bei der Bildung der Kapillaren hin.

3. Die dritte Schicht, der Muscularis anliegend, bietet keine irgendwie wichtigen Besonderheiten. In einer Schicht lockeren, weitmaschigen Bindegewebes sind Gefässe eingelagert mit grossem, weiten Lumen; ihre Wandungen haben einen kontinuierlichen Endothelbelag, um die sich eine stark entwickelte Muscularis anlegt.

II. Anlage und Umbildung von Dottersack, Allantois und Placenta.

Dottersack.

1. Die kleinste der von mir untersuchten Eikammern ist 10 Millimeter lang und 7 Millimeter dick; sie wurde in toto gefärbt in Böhmer's Hämatoxylin. Die Medulla des Embryos ist noch offen, die Cölomsäcke zeigen weites Lumen.

Der Dottersack stellt sich als eine Blase von ovaler Form dar; sein Entoderm hatte sich demjenigen Teile des Chorions angelegt, der antimesometral liegt und in keine Verbindung mit der Placenta tritt, ist aber durch die erfolgte Umwachsung mit Mesoderm, infolge Wucherung der Mesodermsäcke, vom Ektoderm wieder abgedrängt. Durch die Mesodermschicht ist auch die Versorgung des Dottersackes mit Gefässen erfolgt. Ein Sinus terminalis, Abschluss der Gefässe in einer Randzone, ist nicht vorhanden, da das Mesoderm sich bereits über die volle Entodermblase ausgebreitet hat.

In diesem Stadium ist noch keine Spur von Anlage der Allantois vorhanden. Das Amnion ist geschlossen, auch in den Querschnitten des Schwanzteiles des Embryos zeigen sich die amniotischen Scheiden verlötet. Der Embryo selbst erscheint in dieser Serie quer geschnitten.

2. In einem etwas weiter entwickelten Stadium, in dem die Eikammer ungefähr 11 Millimeter lang und 9 Millimeter breit und hoch ist, erschien die Allantois in ihrer ersten Anlage als kleiner Höcker des mittleren Keimblattes, mit dem sich das viscerale Blatt des Entoderms ausstülpt.

3. In den nächstgrösseren Uterussegmenten zeigte sich die Allantois in fortwährender Grössenzunahme, während der Dottersack seine im ersten Stadium beschriebenen Verhältnisse beibehielt. Die Allantois hat die embryonale Leibeshöhle verlassen, nimmt im Exocölom, zwischen Dottersack und Amnion fortwuchernd, an Aus-

dehnung zu und erreicht das Chorion, an dessen Innenfläche sie sich anlegt. Der Blutgefässreichtum der Allantois ist bereits früh ein grosser, besonders an der äusseren Fläche, mit welcher sie an die seröse Hülle zu liegen kommt, um in deren solide Zotten mit blutgefässführenden Fortsätzen hineinzuwuchern.

4. In einem Stadium der Entwickelung, dessen Grösse 14,5 : 12,5 Millimeter war, wurde die Uteruswand abpräpariert, so dass die becherförmige Placenta freilag. Nicht ohne Schwierigkeiten war die letztere abzulösen und die Eikugel frei zu legen, deren äusserste Hülle, das Chorion, die übrigen Eihüllen und den Embryo umgab; der Teil desselben, der der Placenta nicht anliegt, ist völlig gefässlos. Das Grössenverhältniss von Allantois und Dottersack ist ungefähr 1 : 3; erstere zeigt sich auf ihrer Oberfläche dicht besetzt mit Zotten. An den Rändern der beiden Eihüllen, die im übrigen keine innige Berührung eingehen, streicht das Chorion frei über den Zwischenraum beider hinweg.

In einer backschüsselförmigen Einstülpung des Dottersackes liegt der Embryo, 5 Millimeter lang, umgelegt auf die linke Seite, den Kopf in den Dottersack eingedrückt; die Rückenfläche ist gekrümmt, die Anlage der Vorderextremitäten ist deutlich entwickelt, die Hinterextremitäten sind erst angedeutet. Das Schwanzende ist stark gekrümmt und umfasst den Allantoisstiel. Das Amnion liegt dem Körper des Embryos dicht an.

5. Ein bedeutend verändertes Bild bietet ein weiteres Stadium von 21 Millimeter Länge und 15 Millimeter Breite. Der Versuch, die Eikugel in ähnlicher Weise herauszupräparieren aus der Placentakammer wie im vorigen Stadium, gelingt nur zum Teil. Das Lumen der Allantois ist nicht grösser geworden, allein dieselbe ist vom Rande aus als solide Platte gewuchert und hat den Dottersack vollständig von dem Chorion abgedrängt, womit ein vollkugeliges Allantochorion gebildet wird. Der Prozess kann leicht von statten gehen, da der Dottersack keine Blutgefässe führenden Zotten in die Wucherungen des Chorions bildet, an der Ernährung des Fötus von der Gebärmutter aus nicht teilnimmt.

Das Dottersacklumen ist kleiner geworden, seine Gestalt birnförmig, und es ist anzunehmen, dass mit Umwucherung des Dottersackes durch die Allantois des ersteren regressive Metamorphose beginnt.

Bereits im vorigen, besser aber noch in diesem Entwickelungsstadium ist der Verlauf der Gefässe von Allantois und Dottersack zu verfolgen. Direkt vom Allantoisstiel treten zwei arterielle Hauptstämme an die Allantois heran, auf der sie sich wieder in je zwei Zweige verteilen; mit den beiden arteriellen Hauptstämmen tritt eine Vene aus dem Allantoisnabel heraus, die später, in vier Äste geteilt, mit den Arterien verläuft und sich verzweigt. — Am Dottersack sind überhaupt nur zwei Hauptgefässstämme zu beobachten, die sich strahlenförmig auf dem Dottersacke verzweigen, eine Arterie und eine Vene.

6. Ein annähernd gleichgrosses Uterussegment, 23 Millimeter lang, 15 Millimeter dick (konserviert in Müller'scher Flüssigkeit, gefärbt in Alauncarmin), ist in einer Serie von ungefähr 280 Schnitten enthalten; die Schnittrichtung liegt in der Fläche des Mesometriums. Wie in allen jüngeren Stadien, so hat auch in diesem in der Hauptsache der Dottersack seine Lage noch gegenüber der Placenta, dorsal vom Embryo. Mit der Grössenzunahme desselben geht Hand in Hand eine Abnahme des Dottersacklumens, gleichzeitig flacht sich aber auch die Allantois wieder stark ab. In einigen Präparaten dieser Serie ist, in geringer Entfernung vom Allantoisstiel, eine Strecke der Allantois als solide Bildung zu erkennen; ihre Wand ist sehr verdickt und gefässreich und senkt sich tiefer in die Placenta ein. An dieser Stelle ist der Dottersack, aus seiner ursprünglich antiplacentären Lagerung seitlich verschoben, in die Nähe der Allantois gebracht. Diese Veränderungen spielen sich linkerseits vom Embryo ab. Obwohl der Dottersack kleiner geworden ist, erhält sich doch sein Blutgefässreichtum in der ursprünglichen Fülle. Die zusammengefalteten Wandungen desselben zeigen sich an einzelnen blutgefässreichen Stellen verdickt. — Das Amnion liegt dem Körper des Embryos nicht mehr dicht an.

Von dieser Periode der Entwickelung an sind ganz bedeutende Umwandlungen des Dottersackes anzunehmen. Einmal wird

derselbe durch Wachstum des Embryos und durch Abnahme seines Lumens passiv aus der ehedem dorsal-embryonalen Lage auf die linke, beziehungsweise Bauchseite des Embryos verschoben, und weiterhin falten sich die Dottersackwandungen, ähnlich wie beim losen Zusammenballen eines Tuches, so dass sie in innigen Konnex treten. Wichtig und bemerkenswert ist dabei, dass die Degeneration des Organes sich nicht mit auf seine Vaskularisation erstreckt, im Gegenteil hält die Erweiterung der Gefässe ziemlich gleichen Schritt mit derjenigen in der Allantois. Durch den Druck des mit Fruchtwasser sich füllenden Amnions wird der gefaltete Dottersack platt gedrückt. Auf diesen Prozess der Degeneration des Dottersackes folgt eine Wucherung der zelligen Elemente des Organes, deren Beginn in einem Präparate, dem Alter der Gravidität nach im nächsten nach dem zuletzt beschriebenen, gefunden wurde.

7. Das Uterussegment dieses nächsten Stadiums misst nur 2,3 Centimeter in der Länge und 1,9 Centimeter in der Dicke, ist also kaum grösser als das letztbeschriebene, und trotzdem ist die Entwickelung auffallend weit vorgeschritten. Die Placenta ist abgeflacht und hat sich in ihrer ganzen Ausdehnung an die Uteruswand angelegt, während sie im vorigen Stadium noch deutlich becherförmig war. Das Amnion liegt, am Hautnabel angeheftet, weit gefaltet, locker um den Embryo herum. Der Embryo ist relativ sehr gross, seine Lage auch hier die gleiche wie in jüngeren Stadien, mit der Bauchseite der Placenta zugekehrt. Der Kopf zeigt bereits seine charakteristischen Formen und ist durch starke Krümmung des Nackens dicht an die Brust angezogen; die Gliedmafsen sind deutlich gegliedert, es sind vordere und hintere Extremitäten mit der weit entwickelten Flughaut verbunden, ebenso auch die einzelnen Phalangen besonders der Vordergliedmafsen. Der Körper des Embryos hat in seiner hochgradig gekrümmten Lage eine Länge von 1,6 Centimeter und eine Dicke von ungefähr 1 Centimeter; der Nabelstrang ist 5 Millimeter lang. — Chorion und Allantois liegen in der vollen Ausdehnung der Innenfläche des Uterus an. Die Blasenform der letzteren ist fast gänzlich geschwunden, ihre Höhlung nur noch im Bereiche der Placenta vor-

handen. Die Gefässverteilung auf derselben ist in der bereits beschriebenen charakteristischen Weise zu erkennen.

Der Dottersack ist zum Teil an der ventralen Seite des Embryos, zum grösseren Teile aber noch linksseitig von demselben gelegen, ist flach gedrückt und hat einen Durchmesser von ungefähr 1 Centimeter. An Innen- und Aussenfläche des Dottersackes sind flachgedrückte, übereinander gelegte Falten zu finden, und aus denselben ist, obwohl das Organ durch Zellwucherungen bereits festere Konsistenz und lappigen, drüsenartigen Bau angenommen hat, die Art der Umbildung zu erklären. Dieselbe hat noch nicht gleichmässig am ganzen Organ begonnen, wie einzelne tiefe Buchten, besonders aber sehr dünne Stellen unter den Falten schliessen lassen.

In der weiteren Entwickelung nimmt dann der Dottersack gleichmässig an der Wucherung teil, zugleich aber wird der Grössenzunahme, der Ausbreitung desselben eine Grenze gesetzt durch Verlötung von Amnion und Allantois. Durch seinen Inhalt wird das Amnion mehr und mehr ausgedehnt und kommt an den soliden Teil der Allantois zu liegen, und beide Eihüllen verkleben dann miteinander, mit Ausnahme des Teiles, der an der Placenta liegt. In deren Bereiche wird damit eine vollständig abgeschlossene Höhlung, die also vom Amnion und der inneren Allantoiswand begrenzt wird, hergestellt, und der in der Umwandlung begriffene Dottersack wird darin eingeschlossen.

8. In Anbetracht dieser Verhältnisse finden wir dann auch bereits im folgenden Stadium der Entwickelung den Dottersack etwas modifiziert. Der Embryo ist hier sehr viel weiter entwickelt, das Uterussegment 4,3 Centimeter hoch und 3,1 Centimeter dick. Da abgesehen von der Grösse dieses von dem untersuchten ältesten Entwickelungsstadium, das eingangs ausführlich abgehandelt worden ist, im Befunde wenig abweicht, so will ich mich auch ausführlich nicht darauf einlassen. Der Dottersack hat an Breite und Dicke zugenommen, und da die Ausdehnung desselben an der linken Seite des Embryos durch Abschluss des Exocöloms ein Hindernis findet, haben sich die Ränder umgeschlagen und übereinander gelegt. Der gegenüberliegende Rand, der am Nabelstrang liegt, hat für seine

Ausbreitung Platz und umgreift den Funiculus mit einem linken und einem rechten Lappen (Fig. 1).

In diesem Zustande verharrt nun der merkwürdig umgebildete Dottersack bis zum Schluss der Gravidität, wie viele der älteren, in der Grösse wenig differierenden Uterussegmente zeigen. Welchen Zweck eine solch auffällige, bedeutende Umwandlung des Organes haben kann, ob und was für eine Funktion demselben zufällt, ist allerdings kaum erklärlich; dass er aber physiologisch eine wichtige Rolle spielt, darf wohl vermutet werden.

Placenta.

Die deciduate, discoidale Placenta von Pteropus edulis ist bereits in den frühesten Stadien, voraussichtlich noch ehe das Ei sich anlegt, in einem hohen Grade vorgebildet. Sie ist geformt wie ein rundlicher Becher, der ziemlich weit geschlossen ist, dessen Wandungen von der Uteruswand abgehoben und nur an einer kurzen, mesometral gelegenen Strecke mit ihr verbunden sind; an dieser Stelle treten die Blutgefässe vom Mesometrium her in die materne Placenta ein. Der dieser Anheftungsstelle gerade entgegengesetzte Pol der Becher-Placenta ist der nicht geschlossene Teil derselben; der Rand ist rissig, gezackt, zum Teil übereinander gefaltet und sehr verdünnt. Die Dicke der Wand nimmt allmählich zu bis zur erwähnten stielartigen Anheftung der Placenta an die Mucosa uteri.

Mikroskopisch zeigt dieser zur mütterlichen Placenta umgewandelte Teil der Uterusschleimhaut folgendes: auf den ersten Blick fällt der fast vollständige Mangel an Uterindrüsen auf, selbst in den tiefsten Partien sind dieselben degeneriert. Während der Placentation ist auch das Uterusepithel vermutlich zu Grunde gegangen. Dieser Degenerationsprozess führt indirekt zu einer gleich näher zu beschreibenden Neubildung von Gefässen.

In dem auf Seite 13 beschriebenen ersten Uterussegment ist die Verbindung des Embryos mit der Placenta durch Bildung solider Zotten der Serosa erfolgt. Die makroskopischen Verhältnisse sind die oben beschriebenen und erhalten sich mit wenig Modifikationen bis zum sechsten Stadium. Mit dem fortschreitenden Wachstume

der Keimblase dieser Stadien flacht sich die Becherform der Placenta mehr und mehr ab, die Öffnung des einen Poles wird immer grösser und die am entgegengesetzten Pole gelegene stielartige Verbindung der Placenta mit der Uteruswand allmählich breiter.

Der Bau der Placenta in diesen ersten sechs Stadien ist ein deutlich zweischichtiger. Eine weitmaschige Bindegewebsschicht mit sehr vielen grossen, starkwandigen Gefässen bildet der Becher-Placenta äussere Schicht, die in den Placentastiel übergeht, in welchem die Zahl und Weite der Gefässe noch auffälliger wird. Dieser Schicht lehnt sich die zweite innere an, ein Balkenwerk von Gefässen mit engem Lumen, die direkt am Chorion sich ein Weniges erweitern. Die Räume zwischen den Gefässen werden ausgefüllt von dickleibigen Bindegewebszellen, vermutlich hervorgegangen aus den zellulären, bindegewebigen Elementen der Mucosa uteri, dem Teile derselben, der sich frühzeitig umbildet. Die Endothel-Begrenzung dieser Gefässe ist eine vollständige und zu verfolgen bis zum Übergang in die Gefässe der peripheren Schicht. In diesem Bereiche sind solide Sprossen von Endothelien zu beobachten, keilförmige Zellconglomerate, die nach meinen Präparaten schliessen lassen, dass die Bildung der inneren Zone der Placenta ausgeht von den äusseren weitlumigen Gefässen. Dieser Prozess reicht ungefähr bis zu dem auf Seite 15 beschriebenen sechsten Stadium. Es hört dann die Neubildung von Gefässen durch Endothelwucherungen auf.

Das Chorion, das sich an dies Gefässbalkenwerk anlegt, wuchert mit soliden Zellsträngen zwischen dasselbe ein, so dass drei Zellschichten die Begrenzung dieser Gefässbahnen bilden: Endothel, dickleibige Bindegewebszellen und Ektodermzellen des Chorions. In die Schläuche des letzteren dringen dann Blutgefässe führende Bindegewebszotten der Allantois ein.

Nachdem nun allmähliche Abflachung der Placenta mit dem Wachstum der Embryonalanlage erfolgt und dieselbe mit der Uteruswand durch Verbreiterung des Stieles in der vollen Ausdehnung verbunden ist, beginnt ein neuer Bildungsprozess. Die Zotten, die in den ersten Stadien nur sehr langsam in die mütterliche Placenta

eingedrungen und dabei das Gefässnetzwerk gestreckt haben, beginnen im siebenten, auf Seite 15 beschriebenen Stadium weiter in die Tiefe zu wuchern. Das zwischen den Gefässen befindliche System von modifizierten Bindegewebszellen hat sich durch Zellteilung vergrössert und hat mit dem Dickenwachstum der Placenta die Begrenzung von Gefässbahnen übernehmen müssen zur Verbindung des subchorialen Gefässnetzes mit der peripheren Gefässschicht. Es ist zwischen beiden damit eine neue Zone von unregelmäfsig gewundenen Gefässbahnen entstanden, die aber nicht mehr von Endothelzellen begrenzt werden. Strahlenartig dringen die embryonalen Zotten zwischen diesen Kapillaren vor und ordnen sie radiär an. Von diesem Stadium an behält die Placenta ihren nunmehr dreischichtigen Bau, nimmt weiterhin nur an Dicke fortwährend zu. — Der Befund des ältesten, im Anfang beschriebenen trächtigen Uterus zeigte ja die gleichen Verhältnisse, auf die ich an dieser Stelle nochmals hinweisen möchte.

Schlussbetrachtung.

Die Resultate der Untersuchungen von Pteropus edulis, die aus den vorhergehenden Darstellungen zu ziehen sind, mögen kurz in folgendem zusammen gefasst sein.

Die Eikugel legt sich mit ihrer Serosa der discoidalen, deciduaten Placenta an; dieselbe ist gebildet durch eingreifende Veränderungen der Uterusschleimhaut, wie Degeneration der Schleimhautdrüsen und des Uterusepitheles und Neubildung von mehreren, anfänglich zwei Schichten von Gefässen. Die Placenta nimmt dabei eine Becherform an, die durch einen kurzen Stiel an der Uteruswand befestigt ist; peripher liegt eine Schicht grosser weiter Gefässe, von deren Endothel aus durch Wucherung solider Zellstränge sich ein gewundenes, am Rande der Placenta abschliessendes Gefässbalkenwerk kapillärer Natur bildet. In späteren Stadien plattet sich die Placenta langsam aber beträchtlich ab, so dass später ihr

Stiel verschwunden und sie vollständig an die Uteruswand angelegt ist. Währenddem hat sie aber auch an Dicke zugenommen, und es hat sich eine neue Schicht von Gefässen, zwischen den oben erwähnten gelegen, gebildet, die radiär angeordnet sind. Bei dieser Neubildung sind in hervorragender Weise modifizierte Bindegewebszellen der Mucosa uteri beteiligt, die die alleinige Begrenzung der Kapillaren übernehmen.

Wir sahen aus den obigen Darstellungen, dass die embryonalen Zotten anfänglich nicht weit in die Tiefe der Placenta eindringen, erst in der Zeit der Neubildung der dritten Zwischenschicht von Gefässen nehmen auch die Zotten thätigen Anteil daran, indem sie durch stärkeres Wachstum und Vordringen in die Tiefe die Streckung und radienförmige Anordnung der Gefässe dieser Schicht bewirken.

Die Ectoderm-Zotten des Chorions werden in späteren Stadien, nachdem die Allantois sich gebildet hat, durch deren bindegewebige Wucherungen mit Blutgefässen versorgt. Ehe dies geschieht, liegt in weitem Umfange des Chorions diesem der vollblasige, frühzeitig stark vaskularisierte Dottersack an, ohne aber Gefässe in dasselbe abzugeben. Dies übernimmt vielmehr allein die Allantois; aus dem Cölom herausgetreten, wuchert sie zwischen Amnion und Dottersack an das Chorion heran, legt sich an dasselbe zuerst nur im Bereiche der Placenta an, um aber später durch Wucherung als solide Platte um den Dottersack herum, ihn vom Chorion abdrängend, mit demselben im vollen Kugelumfange sich zu verbinden. Damit ist ein geschlossenes Allanto-Chorion gebildet.

Abgesehen von der Verkleinerung ihrer Höhlung und der späteren Verlötung mit dem sich ausdehnenden Amnion erleidet die Allantois weitere Veränderungen nicht. Bedeutenden Umwandlungen hingegen wird der Dottersack unterworfen. Mit der Grössenzunahme des Embryos und der Ausdehnung des Amnions fällt der Dottersack, unter Erhaltung seiner starken Vaskularisation, zusammen. Das Amnion drängt ihn auf die linke Seite des Embryos und allmählich immer mehr an die Bauchseite desselben, näher an die Placenta heran. Schliesslich, nachdem das Amnion sich völlig ausgedehnt, an die Allantois sich angelegt hat und mit ihr verlötet ist, mit

Ausnahme des Placentarbereiches, liegt er, sehr faltig zusammen gefallen, in diesem Raume zwischen Allantois und Amnion. Die Zellen der beiden Blätter des Dottersackes, des Entoderms und Mesoderms, beginnen nun zu wuchern, und es entsteht ein solides, gelapptes Gebilde von drüsenartigem Ansehen, dessen Gefässe im Innern verlaufen. An den Rändern faltet es sich saumartig infolge Raummangels um, an der entgegengesetzten Seite umfasst es den Funiculus. Ein Lumen des Dottersackes ist nach dieser Umbildung nicht mehr vorhanden, auch in seinem Stiele nicht. Histologisch sind in meinen Präparaten die Zellen nach ihrem Ursprunge differenziert: die des Entoderms grosse, runde Zellen von hellerer Tinktion im Centrum der Läppchen, die des Mesoderms platt-gedrückte, spindelförmige, durch Carmin dunkler gefärbte Zellen, randständig die Läppchen begrenzend.

Mit dem Wachstume des Embryos schreitet auch die des Dottersackes bis zum Ende der Gravidität fort; im ältesten Stadium trat dies mir ehemals morphologisch, wie jetzt noch physiologisch rätselhafte Organ in dieser Gestalt zu Tage.

Litteratur.

Die hier mitgeteilten Untersuchungen werden wohl die ersten sein, welche über die Ontogenie des Pteropus handeln. Wohl ist die Entwickelung näher oder ferner verwandter Flattertiere bereits bearbeitet worden; ohne Ausnahme jedoch bezieht sich diese auf die jüngsten Entwickelungsstadien. Soweit möglich wurden dieselben ins Bereich meiner Arbeit gezogen und, der Wichtigkeit verschiedener derselben entsprechend, zum Vergleich und zur Kontrolle gebührend verwendet.

Van Beneden und Julin machen in ihren „Recherches sur la formation des annexes foetales chez les Mammifères (Lapin et Cheiroptères)“, Arch. de Biol., Tome V, pag. 369 Angaben, die nicht für alle Flattertiere, wenigstens nicht für Pteropus edulis,

Anwendung finden können. Dieselben geben an, dass der nicht an der Placenta liegende Teil des Chorions in einen gefässführenden und einen gefässlosen zu scheiden sei; die Vaskularisation geschähe an der Placenta durch die Allantois, an dem erwähnten, ausserhalb derselben liegenden Teile durch den Dottersack. Auch in den jüngeren Stadien konnte eine von den Verfassern geschilderte Gefässversorgung des der Placenta nicht anliegenden Chorions nicht beobachtet werden, dasselbe bleibt vielmehr in der ganzen fraglichen Ausdehnung gefässlos. Nach meinen Untersuchungen bei Pteropus edulis kann der Dottersack überhaupt nicht in Betracht kommen, da derselbe durch die wuchernde Allantois vom Chorion abgedrängt und ein volles, kugeliges Allantochorion gebildet wird.

Die im „Bulletin de l'Académie royal de Belgique", 3. série, t. XV, no. 1 und 2, 1888 von van Beneden veröffentlichten Untersuchungen über die Placenta von Vespertilio murinus zeigen mehr Übereinstimmung mit den von mir gemachten Beobachtungen bei Pteropus edulis. Das Uterusepithel geht während der Placentation zu Grunde, beteiligt sich also nicht an der Bildung der mütterlichen Placenta; ein Gleiches gilt von den Uterindrüsen, so dass von Ernährung des Embryo durch ein Drüsensekret nicht die Rede sein kann. Das mütterliche Blut zirkuliert in netzartigen Lakunen, deren Begrenzung nach van Beneden umgebildete Gefässendothelien (?) abgeben sollen; zwischen diesen Gefässen liegen die Zotten mit den fötalen Blutgefässen, so dass der Austausch der Flüssigkeiten dieser beiden Gefässgebiete nur auf osmotischem Wege vor sich gehen kann.

Die Beobachtungen in der Umbildung der Placenta meiner Untersuchungsobjekte bekräftigen die von Frommel gewonnenen Resultate bei der Fledermaus, die er in seiner „Entwickelungsgeschichte der Placenta von Myotus murinus", Wiesbaden 1888, angiebt. Der Teil der Uterusschleimhaut, der mit der Eioberfläche verwächst, wird discoidale Placenta; eine Decidua reflexa bildet sich nicht; das Uterusepithel geht zu Grunde. Obgleich das Dottersacklumen kleiner wird, erhält sich bei Myotus murinus der Dottersackkreislauf auch nach Ausbildung des Kreislaufes der Allantois

aussergewöhnlich lange. Zur Zeit „der Verwachsung des Eies mit der Uteruswand tritt eine enorme Gefässumbildung in den innersten Schichten der Uterusschleimhaut auf; es lassen sich frühzeitig subchoriale Gefässe von aussen gelegenen, grösseren Gefässneubildungen unterscheiden. Die subchorialen Gefässe bilden kapillarartige Radiärgefässe in der Decidualschicht. In der äusseren Gefässzone tritt eine enorme Epithelwucherung auf, woraus eine eigene dritte Schicht epithelialer blutführender Schläuche und Stränge gebildet wird. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass auch eine Blutneubildung in diesen Decidualzellmassen stattfindet. Die Gefässe dieser mittleren Zone ordnen sich radiär an und bilden an der äusseren Grenze durch Konfluieren ein Gebiet grosser Blutlakunen, welche später durch Bildung zahlreicher Brücken von Decidualzellen in ein spongiöses Kanalsystem verwandelt werden." Die Form der Placenta ist bei Myotus nicht von Anfang an wie bei Pteropus eine charakteristisch vorgebildete, die Placentaranlage wird viemehr von der übrigen Uterusschleimhaut durch eine anfangs plattenepithelartig aussehende, später faserige Schicht getrennt.

In Bezug auf die Lage des Dottersackes und Vergrösserung der Allantois über den Placentarbezirk hinaus macht Fleischmann in „Embryologische Untersuchungen II, Wiesbaden 1891" bei der Fledermaus gleiche, allerdings ganz kurze, Angaben; die charakteristische Lagerung des (rudimentären) Dottersackes ist „am kranialen Rande der Placenta".

In Anbetracht der auffälligen, enormen Umwandlungen des Dottersackes musste es eigentlich befremden, in der Litteratur nur eine einzige, dazu noch sehr karge Notiz über den modifizierten Dottersack bei den Chiroptera zu finden. Es ist dies eine Veröffentlichung von Robin in „Comptes rendus" T. XCII, 1881, S. 1354; bearbeitet sind daselbst die Eihüllen einer Reihe von Chiropteren, darunter auch einer Pteropusart, Pteropus vetulus. Er ist zu der Überzeugung gelangt, dass, wie Ercolani bereits angenommen, der Dottersack bis zur Geburt persistiere; der Gefässreichtum desselben fällt ihm auf, und er schreibt ihm eine wichtige physiologische Rolle zu. Von ihm angefertigte Schnitte späterer Dottersackstadien

zeigen, dass das Organ zusammengesetzt ist aus bindegewebiger, gefässreicher Grundlage, umgeben von zweierlei Zellen: innere, grosse polyedrische, mit Fettkügelchen gefüllte und äussere, lange, prismatische. Über die Natur, den Ursprung der Zellen etc. erwähnt Robin nichts. Nur einer Angabe in seiner Arbeit möchte ich noch entgegentreten: er schreibt, dass in einem gewissen Stadium, in welchem Allantois und Dottersack ungefähr gleich grosses Volumen haben, beide Eihüllen sich mit den Rändern berühren (Chorion streicht darüber hinweg) und ihre Gefässe Anastomosen eingehen. Dabei bestreitet er aber mit Entschiedenheit die Beteiligung des Dottersackes an der Vaskularisation des Chorions. Wenn dieser letztere Punkt auch nach meinen Untersuchungen vollkommen richtig ist, so ist es mir in keinem einzigen Stadium der Entwicklung möglich gewesen, Gefässverbindungen zwischen Dottersack und Allantois zu beobachten. Es ist mir nicht klar, durch welche Verhältnisse Robin zu dieser unhaltbaren Annahme gekommen ist.

Erklärung der Abbildungen.

Gemeinsame Bezeichnung.

All Allantois
Allg Gefässe in den Allantoiszotten
All' verlötete Blätter der Allantois
All'' solide Allantoiswand
Allh Allantoishöhle
Am Amnion (Ektoderm plus Somatopleura)
Amh Amnionhöhle
D Dottersack
Ex Exocölom
g durchschnittene Gefässe des Uterus
N Nabelstrang
P Placenta
R Rand der becherförmigen Placenta
Ut Uteruswand.

Fig. 1. Dottersack einer nahezu ausgetragenen Frucht nebst Umgebung, in natürlicher Grösse.

Die Uteruswand ist aufgeschnitten und nach rechts und links zurückgeklappt, der Embryo vom Nabelstrang *N* abgetrennt und in das Amnion ein Fenster geschnitten (vergl. Fig. 2); ein Teil des Amnion ist am Nabelstrang belassen. Im eben eröffneten Exocölom liegt der nierenförmige, abgeplattete und an den Rändern eingeschlagene Dottersack (vergl. Fig. 2). Ein Teil der Allantoisgefässe *Allg* schaut unter dem Dottersacke hervor; der Rand der Placenta *R* schimmert durch.

Fig. 2. Halbschematischer Durchschnitt durch das gleiche Objekt der vorigen Zeichnung, in natürlicher Grösse.

Der Embryo ist abgeschnitten und nur der Placentarteil des Uterus berücksichtigt. Zur Orientierung sei gesagt, dass ausserhalb des Bereiches der Placenta Uteruswand, Allantochorion und Amnion fest untereinander verlötet sind, während im Gebiete der Placenta das Exocölom, in welchem der Dottersack gelagert, noch erhalten geblieben ist. Das Allantoislumen ist auf unbedeutenden Raum beschränkt und umgiebt ringförmig den Allantoisgefässstiel Das Lumen des Dottersackes ist vollständig geschwunden, und man bemerkt seine Anheftung an den Nabelstrang sowie auf der linken Seite den eingeschlagenen Rand.

Fig. 1.

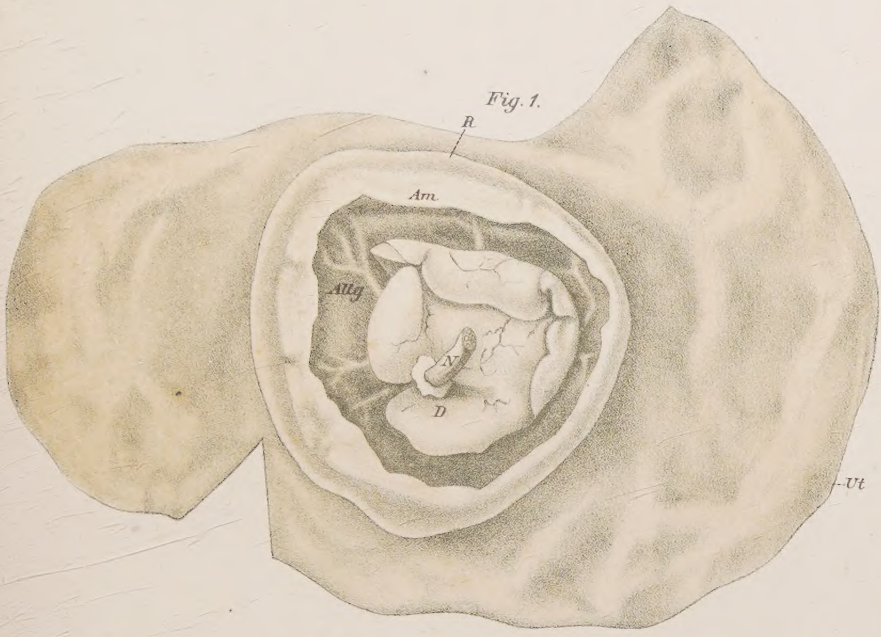
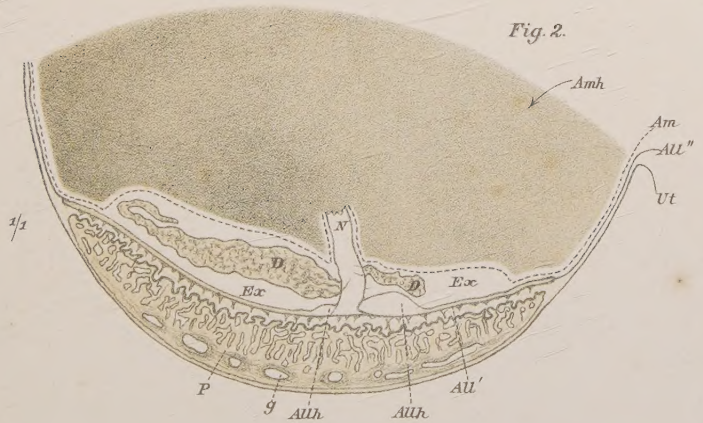


Fig. 2.



C.W. Kreidels Verlag in Wiesbaden.

Druck von Carl Ritter in Wiesbaden.